

(616) Nimonic 80Aの炭化物析出と再結晶挙動

大同特殊鋼(株) 中央研究所 阿部山尚三 磯部晋○今村元昭

1. 緒言

Ni基耐熱合金の高温破断延性および低サイクル疲労強度は、結晶粒の微細化によって著しく向上する¹⁾。このため鍛造合金では熱間加工による結晶粒調整を行っているが、このときに析出する炭化物、または金属間化合物がその後の固溶化処理における再結晶挙動を支配する²⁾。本研究ではNimonic 80Aの炭化物に注目し、熱間加工温度によるその析出形態の変化およびこの炭化物の結晶粒成長阻止作用を調査した。

2. 実験方法

供試材: Table 1に化学組成を示す。素材は40mm角の圧延棒で、これを1200℃で1hr加熱し、ASTM No.1~0に粗粒化させたものから、30mm角、150mm長さの圧延試片を削り出した。

熱間加工: Fig. 1中に、2パス圧延条件を示す。加熱温度は1パス目を1200~1100℃、2パス目を1100~950℃とした。

組織観察: 炭化物は圧延ままの材料で、10% HCl-メタノール液による電解抽出および20% HCl-10% HNO₃-CuCl₂-エタノール液による抽出レプリカにより観察した。また、結晶粒度は圧延後1060℃、2hrの固溶化処理を施したもので測定した。

3. 実験結果

Fig. 1中の黒丸は圧延ままの材料の炭化物量を示したもので、1パス目の圧延温度が低くなるほど抽出率が大きくなる。この抽出残渣をX線回折した結果によれば、M₇C₃が主体で、TiCは微量である。図上は同じ圧延ままの材料のレプリカ写真で、1100℃では粒内に均一かつ密に分布した棒状、また1200℃では粒界から粒内に伸びる樹枝状のM₇C₃が析出していることがわかる。

Fig. 1中の白丸は、その後1060℃、2hrの固溶化処理を施したものの結晶粒度で、1パス目の圧延温度が低いものほど細粒になっている。固溶化処理後、低温・高温圧延材のM₇C₃はいずれも塊状に変化するが、低温で粒内に分散させたM₇C₃が結晶粒成長を阻止しているものと推定される。

(文献)

- 1) E.E. Brown et al.: Proc. 2nd Inter. Conf. Superalloys, (1972), L-1
- 2) D.R. Muzyka: Met. Eng. Quart., 11(1974)4, P. 12

Table 1. Chemical Composition, wt%

C	Ni	Cr	Ti	Al
0.072	Bal	20.08	2.36	1.48

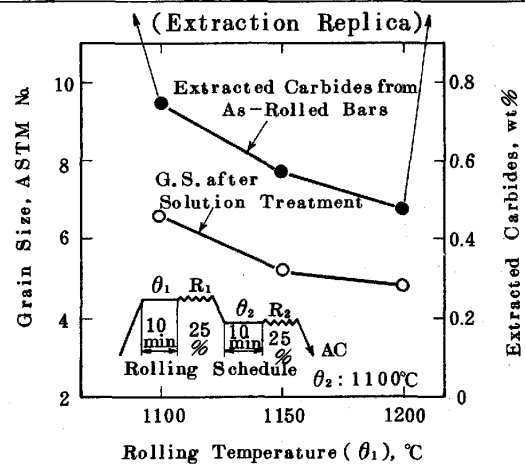
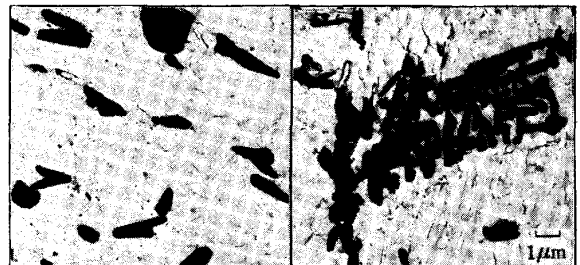


Fig. 1. Effect of rolling temperatures upon carbides and grain size